

Presença de briozoários nos vulcões de lama do Golfo de Cádiz

Presence of bryozoans in the mud volcanoes of the Gulf of Cádiz

L.V. Ramalho (1), J.L. Rueda (2), O. Reverter-Gil (3), J. Souto (3,4) & C.M. López-Fé (5)

- (1) Universidad de Málaga, Departamento de Ecología y Geología, Málaga, España.
E-mail: laiscanabarro@yahoo.com.br
- (2) Centro Oceanográfico de Málaga. Instituto Español de Oceanografía, Puerto Pesquero s/n, Fuengirola 29640, España
- (3) Departamento de Zooloxía e Antropoloxía Física, Facultade de Bioloxía, Universidade de Santiago de Compostela, 15782 Santiago de Compostela, España
- (4) Institut für Paläontologie, Fakultät für Geowissenschaften, Geographie und Astronomie, Geozentrum, Universität Wien, Althanstrasse 14, 1090, Wien, Austria
- (5) Laboratorio de Biología Marina; Departamento de Zoología; Facultad de Biología; Universidad de Sevilla; Avda. Reina Mercedes, 6; 41012 Sevilla, España.

Abstract: The Gulf of Cádiz, located in the NE Atlantic Ocean, between the Iberian Peninsula and northern Africa, contains more than 50 mud volcanoes (MVs). MVs are seafloor edifices that result from the release of mud, brine and hydrocarbon fluids in areas with gas-rich over pressure sediments. These MVs are in different stages of seepage activity, bearing a broad diversity of chemosymbiotic and heterotrophic organisms. Some previous works focussed on the bryozoans from some areas of the Gulf of Cádiz (e.g. López de la Cuadra & García Gómez, 1994, Harmelin & d'Hondt, 1992a, b) however, information on bryozoans colonizing the different substrate types (bioclasts, authigenic carbonates, mud breccias) of MVs is almost nule. During 2010 and 2011 and within the framework of the INDEMARES-CHICA project, 25 samples were collected with beam trawl and benthic dredge at six MVs (Gazul, Almazán, Aveiro, Pipoca, Tarsis and Chica). Forty-five taxa belonging to 26 families and 31 genera were identified. Most taxa (39) was found in a single MV (Gazul) and others in several MVs, including the taxa *Adeonellopsis*, *Palmicellaria*, *Tessaradoma*, *Reteporellina*, and *Schizomavella* sp. 2. Several factors may influence the observed bryozoan biodiversity such as the sampling effort and sampling method used, the type and heterogeneity of substrates, and habitats as well as the depth. The identification to species level of the bryozoan material will improve the information on benthic communities of these MVs located in the recently established Site of Community Importance of "Volcanes de fango del Golfo de Cádiz".

Key words: cold seeps, Iberian Peninsula, Deep-Sea, Gulf of Cadiz

1. INTRODUÇÃO

Briozoários são animais invertebrados aquáticos (marinhos, lacustres e fluviais), de maioria colonial e sésil. As colônias variam de poucos centímetros a alguns metros, contudo são formadas por pequeníssimos indivíduos que não ultrapassam 0,2 mm, interconectados entre si e geneticamente idênticos. As espécies marinhas são amplamente distribuídas ao redor do mundo, ocorrendo em todos os mares, desde a zona intertidal até grandes profundidades (8300m). Contudo, a maior diversidade de espécies pode ser encontrada na plataforma continental, terminando próximo dos 200 metros de profundidade (McKinney & Jackson, 1989). O Golfo de Cádiz situa-se a sudoeste da península ibérica. A região onde se encontram os vulcões de lama (mais de 50) varia de 300 a 1200 metros e é influenciada diretamente pela Massa de Água

Mediterrânea. Os vulcões de lama são estruturas cônicas formadas pela migração vertical de lama e fluidos sobressaturados em hidratos em regiões com alta pressão e baixa temperatura (para maiores detalhes veja Díaz del Río *et al.*, 2014). Depois de formados, parte dos gases ficam retidos no interior do cone vulcânico, aumentando a atividade bacteriana, que facilita a precipitação de carbonatos e a formação de estruturas carbonáticas autigênicas, e.g. as chaminés (Díaz del Río *et al.*, 2014). Estas estruturas são utilizadas por diversos organismos (moluscos, equinodermas, esponjas, corais, entre outros) como substratos para fixação e formação de habitats (Rueda *et al.*, 2012). Os briozoários também utilizam estes substratos como habitats, mas pouco se sabe sobre quais espécies compõe esta comunidade, qual é a importância destes substratos para a comunidade de briozoários. Assim, o objetivo primário deste estudo é fazer um inventário sobre a

fauna de briozoários que habita estas estruturas carbonáticas.

2. MATERIAL & MÉTODOS

Os vulcões de lama estão situados no Golfo de Cádiz, que está localizado no oceano Atlântico, entre a Península Ibérica e o Norte da África (Fig. 1). As amostras analisadas (25) foram coletadas entre 2010 e 2011 dentro da rede do Projeto INDEMARES – CHICA, em profundidades que variaram de 200 a 1200 metros. As amostras são provenientes de seis vulcões de lama: Gazul, Almazán, Aveiro, Pipoca, Tarsis e Chica (Fig. 1). As amostras foram triadas e os briozoários foram separados por morfotipos para futura identificação. Os espécimes mais completos e com melhor estado de preservação foram tratados e preparados para Microscopia Eletrônica de Varredura, realizado no Centro de Microscopia da Universidad de Málaga.

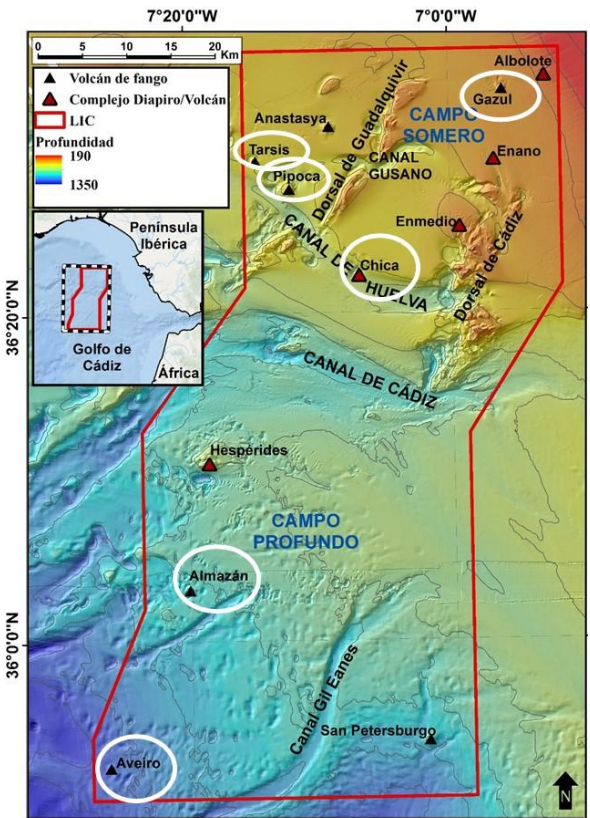


Fig. 1. Mapa da área de estudos (Golfo de Cádiz); em vermelho: delimitação da área dos vulcões de lama; em branco: vulcões de lama onde foram coletadas as amostras analisadas. Modificado de Díaz del Río et al. (2014).

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Ao todo foram identificados 45 táxons (e.g. Fig. 2), pertencentes a 26 famílias e 31 gêneros, sendo a maior diversidade aqueles da Classe Gymnolaemata (37 táxons) seguido pela Classe Stenolaemata (8). Apesar de alguns estudos mencionarem que a média

de espécimes de Cyclostomata perfazem 11% do total da fauna de uma região (Rosso, 2003; Ramalho et al., 2009), os resultados aqui apontam para uma porcentagem maior de espécimes desta classe (17%). A maioria das colônias observadas estava viva no momento da coleta (presença de estruturas moles - polípideo - no interior dos zoécios), demonstrando, a princípio, que a comunidade encontrada nos vulcões de lama não é afetada negativamente pela emissão de gases. Grande parte dos espécimes encontrados formavam colônias incrustantes, contudo organismos com crescimento ereto também foram encontrados.

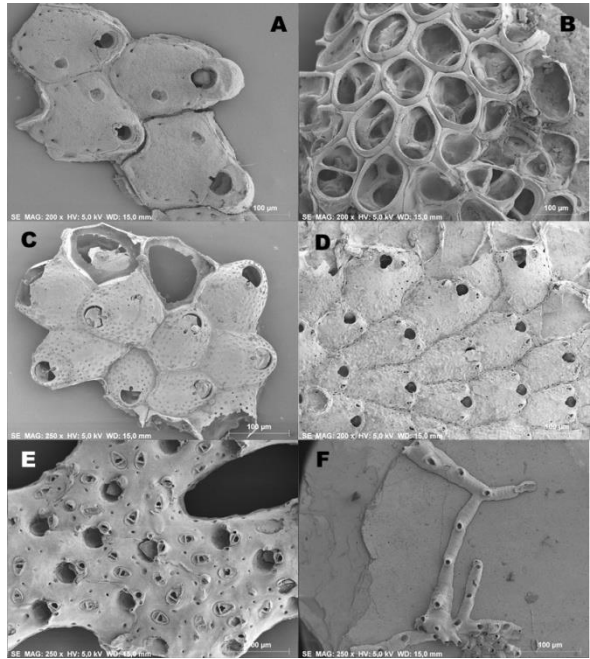


Fig. 2. Exemplo de alguns espécimes encontrados nos vulcões de lama do Golfo de Cádiz. A, *Herentia* sp.; B, *Crassimarginatella crassimarginata*; C, *Arthropoma cecili*; D, *Schizomavella linearis*; E, *Reteporella* sp.; F, *Stomatopora* sp.

Dos 45 táxons identificados, cinco apresentaram uma maior amplitude de ocorrência, ocorrendo em três dos seis vulcões analisados, são eles: *Adeonellopsis*, *Palmicellaria*, *Tessaradoma*, *Reteporellina* e *Schizomavella* sp. 2 (Fig. 3).

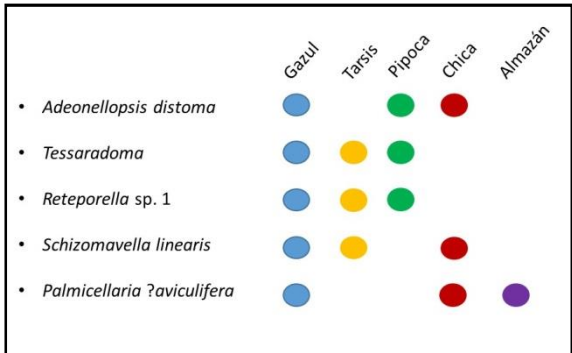


Fig. 3. Ocorrência dos cinco táxons com maior distribuição entre os vulcões analisados.

Dentre os seis vulcões, Gazul foi o que apresentou maior diversidade de espécies, com 39 dos 45 táxons colonizando suas chaminés. Nos outros vulcões foram encontrados os seguintes números de táxons: Tarsis (9), Chica (7), Pipoca (5), Almazán e Aveiro (2) (Fig. 4).

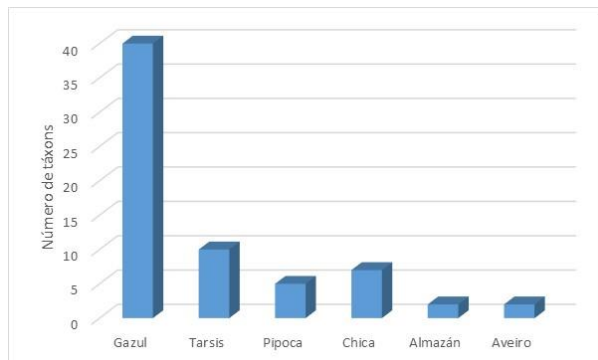


Fig. 4. Número de táxons nos diferentes vulcões de lama analisados. Número de amostras: Gazul, 14; Tarsis 3; Pipoca 2; Chica, 2; Almazán, 2; Aveiro, 1.

Vários fatores podem ter influenciado a biodiversidade de briozoários observado nestes resultados, como o esforço amostral, que foi maior no vulcão Gazul, 14 amostras, enquanto nos outros vulcões o número máximo de amostra foram três; os amostradores também diferiram entre os pontos coletados. A composição, dureza e a heterogeneidade dos substratos, a temperatura da água, velocidade das correntes e a profundidade também afetam diretamente a composição da fauna de briozoa (McKinney & Jackson, 1989; Kuklinski & Barnes, 2005; Ramalho *et al.*, 2009; Ramalho & Calliari, 2015;). Deve-se também chamar a atenção para o fato de as colônias de briozoários terem sido separadas primeiramente por não-especialistas neste filo, o que pode influenciar na quantidade de espécimes encontrados, visto que algumas colônias são muito pequenas e outras podem ser confundidas com organismos de outros filis (e.g. Cnidaria e algas) (Ramalho, 2006).

A partir da identificação dos táxons ao nível de espécie, análises mais acuradas poderão ser feitas, analisando a distribuição das espécies em diferentes profundidades, e entre os vulcões de lama, além de comparar esta fauna com aquela encontrada no mediterrâneo, estreito de Gibraltar e Atlântico mais ao norte. Deve-se ressaltar que os vulcões estão localizados em uma área recentemente estabelecida como “Lugares de Importância Comunitária”, o que torna importante todos os dados gerados a partir de coletas nesta área para que se possa adensar o conhecimento e focalizar as regiões a serem protegidas futuramente.

Agradecimentos

Nós agradecemos a ajuda dos Capitães e toda tripulação do R/V Emma Bardán e R/V Cornide de Saavedra durante as amostragens faunísticas das campanhas INDEMARES/ CHICA 0610 e 0211, respectivamente. Este estudo foi financiado pelo Projeto Indemares/Chica Project, EC contrato INDEMARES-LIFE+ (07/NAT/E/000732) e pelo Projeto SUBVENT (CGL2012-39524-C02) com fundos do Governo Espanhol. Nós agradecemos também o suporte logístico em diferentes fases deste estudo dado por Serge Gofas e Carmen Salas (Universidad de Málaga) e por Victor Díaz del Río e Juan Tomás Vázquez do IEO.

REFERENCIAS

- Díaz del Río, V. *et al.* (2014). Volcanes de fango del golfo de Cádiz, Proyecto LIFE + INDEMARES. Ed. Fundación Biodiversidad del Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente. 130 pp.
- Harmelin, J.-G. & d'Hondt, J.-L. (1992a). Bryozoaires des parages de Gibraltar (campagne océanographique BALGIM, 1984) 1 – Chéilostomes. *Bulletin du Muséum national d'Histoire naturelle*, Paris, 4e sér., 14: 23-67.
- Harmelin, J.-G. & d'Hondt, J.-L. (1992b). Bryozoaires des parages de Gibraltar (campagne océanographique BALGIM, 1984) 2 – Cténostomes et cyclostomes. *Bulletin du Muséum national d'Histoire naturelle*, Paris, 4e sér., 14, 605-621.
- Kuklinski, P. & Barnes, D.K.A. (2005). Bryodiversity on coastal boulders at Spitsbergen. In: Moyano, H.I.; Cancino, J.M. & Wise Jackson, P.N. (eds). *Bryozoan Studies 2004*. London: Taylor & Francis Group. 161-172.
- López de la Cuadra, C.M. & García-Gómez, J.C. (1994). Zoogeographical study of the Cheilostomida from the Straits of Gibraltar. In: Hayward, P.J., Ryland, J.S. & Taylor, P.D. (eds.). *Biology and Palaeobiology of Bryozoans*. Fredensborg (Denmark): Olsen & Olsen. 107-112.
- McKinney M.J. & Jackson, J.B.C. (1989). *Bryozoan Evolution*. Chicago: University of Chicago Press.
- Ramalho, L.V. (2006). Taxonomia, distribuição e introdução de espécies de briozoários marinhos (ordens Cheilostomatida e Cyclostomata) do Estado do Rio de Janeiro. *Tese de Doutorado – Museu Nacional, Universidade Federal do Rio de Janeiro*, Brasil. 450 pp.
- Ramalho, L.V., Muricy, G. & Taylor, P.D. (2009). Cyclostomata (Bryozoa, Stenolaemata) from Rio de Janeiro State, Brazil. *Zootaxa*, 2057, 32-52.
- Ramalho, L.V. & Calliari, L. (2015). Bryozoans from Rio Grande do Sul Continental Shelf, Southern Brazil. *Zootaxa*, 3955, 569-587.
- Rosso, A. (2003). Bryozoan diversity in the Mediterranean Sea. *Biogeographia*, 24, 219-238.
- Rueda, J.L., Gil Herrera, J., González-García, E., Farias, C., López-González, N. & Díaz del Río, V. (2012). Mud volcano fauna. *Global Marine Environment Spring*, 15, 20-21.

